

第一部分

投资前景展望

导 论

生物科技：再现计算机业的辉煌

1999年春天在纽约召开的生物科技投资会议上，当世界上最重要的生物科技研究公司之一的 阿比维基因组学公司的首席执行官罗伊·惠特菲尔德站在演讲台上时，他向听众们作了一个生动有趣的类比。他说，“生物科技产业正处在计算机产业 20 世纪 50 年代时的水平。”这一类比可能并不准确，但是惠特菲尔德的话却让人们看到了生物科技的未来，正如今天展现在众多生物科技产业领导者面前的一样。在讲话中，惠特菲尔德勾画了他对一大批投资银行家的印象，也直接点燃了那些致力于生物科技领域的个人投资者的雄心。正如惠特菲尔德所说的，这个时期非常类似于计算机产业迅猛发展前的时期。

计算机发展过程中的一次非常重要的事件就是：在 20 世纪 50 年代，科学家们发明了一种轻巧、高速的转换装置，他们把它称为晶体管。20 世纪 50 年代初期，包括数学家、计算机专家、哲学家和物理学家等等在内的各类科学家都致力于晶体管载体的研究，并将它称为“超级集成电路”，或简称为 集成电路。硅片将成千上万的晶体管集成到一个小小的单板上，这就是现在的芯片处理器的前身（英特尔的第一台微处理器是由 2200 个晶体管组成的，每秒钟可进行 10000 次运算，这在当时已经是一个惊人的速度了）。超级计算机的开发者将空

前的计算速度和新兴的磁盘存储器结合到一起，开发出了迅速发展而且功能强大的计算机。

在 1946 年前，普通投资者要想从计算机产业中获利，似乎只有买像 国际商业机器公司这样的计算机公司的股票。在计算机软件方面，一个叫“王者”（~~辛克莱~~）的公司，在文字处理商务领域占据绝对优势。计算机产业的边缘领域看起来属于当时正在开发超级计算机的 通用电气公司。此外，~~美国海军研究办公室~~公司当时正在开发一种计算机网络，用以拯救可能由核武器带来的大规模毁灭，这种网络当时取了个难听的名字“阿波网”，即是现在闻名的“英特网”。

生物科技产业现在所面临的状况与计算机业的发展历程有着惊人的相似之处。~~1953 年~~，剑桥大学的两名研究员詹姆斯·沃森（~~詹姆斯~~）和弗朗西斯·克里克（~~克里克~~）首先发现了 ~~脱氧核糖核酸~~ 的双螺旋结构——核糖核酸。这一重大发现标志着生物科技领域进入了一个新的发展阶段。在以后的几十年里，几乎全世界的生物学家都在致力于一项十分具有挑战性的工作：破译 ~~遗传密码~~（生命体的核心控制者）。詹姆斯后来将 ~~遗传密码~~ 描述为“最具含金量的分子”，然而几十年的努力并没有取得突破性的进展。

时至今日，~~半个多世纪~~过去了，生物科技领域终于取得了一系列的突破，其意义不亚于晶体管在个人电脑开发领域所发挥的作用。现在，生物芯片已经将繁杂的分析数据汇集到了微小的、功能更强的平台上。基因复制技术（即克隆技术）已不再神秘。更令人惊喜的是，人类运用超级计算机、数学知识以及高智能机器人将生物科技又推向了一个新的高峰——绘制人类基因图谱。当然，这一伟大成果将给社会带来的重大影响还没有为公众所深刻认识。

回想 20 年代，有些预言家曾十分肯定地说，计算机的大规模发展和应用将会导致大批人员的失业，从而产生十分消极的影响。但事实证明他们错了。现在，有些新闻工作者和评论家们也认为克隆人会带来十分严重的后果，不过至今还没有什么证据可表明有哪家高科技公司正在从事此项工作。这不仅仅是因为此项工作的技术难度远远超出了现有的科技水平，而且其目标本身也没有什么商业价值。生物科技业的领导者清醒地认识到过多道德伦理上的考虑会影响这项工作的进展，所以他们并没有多少兴趣在这一领域投入过多的精力和时间。

一些预言家对广泛开展的生物技术革命的远景作出了颇具想象力但却不太实际的预测。一位作家估计，生物科技产业的发展将使信息迅速膨胀，到 2025 年人类所掌握的知识将以每日一倍的速度增长。甚至连好莱坞也加入了这场“讨论”之中，近年来不断拍摄了大量有关基因问题的影片，其中大多数都描绘了这样一个场景：基因技术的迅速发展将给人类带来梦魇般的后果。甚至连美国国家航空和宇宙航行局的总裁达里尔·戈利莱姆也眉飞色舞地说：到 2025 年，人们将会把形如苏打水瓶大小的生物宇宙飞船送到另一个小行星上去，在那里它能适应环境并利用周围的物质进行自我复制。这再次让我们想起了 20 世纪 20 年代一些电影和小说中所描述的场景：电脑拥有了强大而独立的力量和偏执的人格，它们要统治其主人——人类。

由于缺乏有关计算机产业未来发展前景的有价值的信息，许多人错过了一个很好的投资机会。有的投资者已经得到了丰厚的回报，因为他们对计算机产业的未来有合理的预见，并且在此范围内进行多元的投资组合，而且也有信心在这个领域中进行长期投资。康柏、

戴尔甚至地位已被严重动摇的主机之王——**国际商用机器公司**，都充分利用计算机革命赚到了数量惊人的财富。像思科、英特尔和微软这样的互联网和软件公司都打造出了比以前最乐观的估计更强大、利润更丰富的产业。

现在的生物技术产业也是如此。正如 **1981** 年前计算机投资者转向 **国际商用机器公司** 一样，大多数希望获得与制药业发展相关的令人瞩目的超额利润的投资者，现在都转向了跨国制药公司。但是对这个领域有着理性和务实理解的投资者们正在分享同一个重要的机会。长久以来藏在所有生物体中的秘密正在被人类破译，一个全球性的生物技术产业正在从这种研发过程中诞生。一些生物技术公司将在竞争中被淘汰。对于一个正在发展中的产业而言，部分投资者遭受损失是不可避免的。但是，戴尔、思科、英特尔和其他许多企业已经证明，在一个主导性的、正处于发展期的产业里，即使只有一个投资项目获利，只要投资者坚持下去，仍然可能在将来减少亏损甚至获得盈利。若投资者在 **1985** 年买入 **10000** 美元的戴尔股票并持有 **10** 年，他将会获得 **100** 万美元的收益。然而，生物技术投资者也不应该忘记在微型计算机方面的反面实例：若投资者在 **1985** 年买入价值 **10000** 美元的 **悦来公司** 的股票，就可能全部亏损掉，这主要取决于投资者决定何时卖出股票。

以便宜的价钱买入一些生物技术公司股票的日子已经结束了。由于生物技术指数已在上世纪末的低水平基础上有了显著的上升，要想再像 **20** 世纪 **80** 年代末期那样，从诸如 **酩酊公司** 和 **阿比制药公司** 获得百分之几千的利润率是不太可能的了。

但是，早期计算机产业的经验为生物技术投资者提供了一个指导性的模型：买进最好的正在成长的公司股票，并且持有它们直至

公司成熟。不要只看到日常或季度性的收益和股价的波动，要着眼于长期投资。在像生物技术这样一个成长性的行业中，需要采取大量的多元化投资以防范风险。投资者必须尽可能多地了解这个行业，以便做出明智的买卖决策，但只有那些在主导行业成长之初就采取行动的投资者才可能在较低风险的情况下，获得丰厚的回报。

巨幅震荡的生物技术股票市场

这绝不仅仅是一个让人们提防大风的警告，也不是一个以农场为赌注的赌博。生物科技股板块震荡太大，风险太高。在 1999 年的前几个月，纳斯达克生物科技股指数从一月底 800 多的低点，飞到三月的 1500 多点，然后在四月又跌至了 800 多的低点。如此令人震惊的震荡幅度，也仅仅只是这个产业波动的平均水平。绝大多数生物科技类个股，不论是最高点还是最低点，震荡的幅度都更大。

我们计算一下一个投资者以低于 100 美元的价格购买 悦达基因组学公司 (1998 年底此公司在绘制人类基因图领域处于领先地位) 股票后的盈亏情况。在 1999 年 1 月到 4 月中旬，悦达基因股价如火箭般飙升，一度高达每股 200 美元。就在这么短的一段时间内，这个幸运的投资者将获得超过 100% 的收益。如果他能及时在这个最高点卖出股票，他投入的每个 100 美元将变成 200 美元。

但如果一个投资者于 1999 年 4 月，在生物科技股泡沫破灭前夕以每股 200 美元的价格买入 悦达基因公司的股票，随着股价以让人眩晕的速度下跌，他会损失 100% 的财富。远个月后，随着这个板块的复苏，许多生物科技股的股价令人惊奇地恢复到了以前曾达到过的高位。但 悦达基因却依旧维持在低于原来 200 美元的价格上 (即使那时白宫正

举行庆典来表彰该公司对绘制人类基因图谱所起的重要作用)。显然谨慎投资是需要时刻牢记的。

投资者怎样来看待震荡如此大的投资领域呢？即使不考虑市场上日益增加的不确定因素，生物科技股板块的震荡也会让人望而却步。前期生物科技股的狂长夸大了投资者的期望值，但在这之后总是紧跟着严重的倒退和长期投资的枯竭。没有一个有责任心的人会建议在这样动荡的市场上投资获益。尽管风险非常大，但长期投资的巨大收益仍有足够的吸引力。即使以投资悦康股票为例，一个早期的投资者在被动地安全度过震荡期后，在 2005 年仍会获得超过 100% 的可观回报。

生物科技产业的研发周期很长，并且其间会遭遇很多挫折，这一事实已经一次又一次地被证实了。投资者的期望值应据此调整。生物科技股的投资者们经常会感到失望，除非他们设定了切合实际的长期目标并且坚定地持有它们。

从长远的角度来看，这个产业的发展总体上还是很令人兴奋的，牢记这点可能会让你安心。生物科技公司运用高科技来开发具有实用价值的产品，事实上他们已经掌握了复制所有生命形式的基本生物学过程，包括人类在内。随着生物科技的迅速发展，人类最终将征服许多疑难绝症，同时也能通过改善我们的生理机制来延长生命并提高生命质量。如此巨大的潜在收益激发了投资者们的梦想。

要认识到这个产业的巨大前景和市场不确定性，生物科技股投资者最有力的武器就是耐心、知识和信心。对科学和临床结果不确定性的漫长的等待是生物科技股投资的一个内在部分。股价波动只是日常小事而不能归因于公司的新闻或业绩报告。观察一下从一文不值到身价百万的生物科技公司，你会发现一个共同点，他们都有

很长的孵化期，紧接着通过一个成功的新产品或服务的问世而获得巨大收益，随后是一个由市场来检验其价值高低的不确定的动荡时期。只有那些最早的忠实的投资者，而不是那些多变的投机者才能使其投资风险降到最低，并能获得最大的回报。

在过去，选择购买良机并适时持有生物技术股票的投资者最终都获得了丰厚的收益。当然没有人能保证每一个公司都能有这样好的结果，但从整体上来说，在未来几十年里，可以预期生物科技产业将会出现蓬勃发展的大好局面。投资者的任务就是选择一个能成为明日巨人的公司。

谨慎投资陌生的生物技术领域

推动生物技术产业发展的力量是独一无二的。股票市场正致力于探索各种各样、不为人所熟悉的优秀公司的真实价值。因为大量的生物技术公司尚处于非盈利状态，通常用来计算公司价值的公式不能简单地套用于这些公司。这本书的任务就在于帮助读者对非常规的决定因素进行可行性和实用性的理解，正是这种非常规因素推动着生物技术市场的发展。

在 1982 年和 1983 年间通过保守的途径投资于生物技术就已比传统的投资策略和金融工具更为有效。在 1983 年的上半年中，生物技术共同基金已在各种类型基金中独占鳌头。根据对 1983 年生物技术类股票的 10 种基金，其以平均收益超过 15% 的业绩击败了所有投资其他行业的基金。与此相比，在同一时期，不同类型的普通股平均收益仅为 5%。纯生物技术基金（此类基金大量持有制药公司的股票，因此无法有效地抵御股市波动造成的风险）

在年中排名的前十家中已经占到了七家。去年，富兰克林生物技术研发基金的投资利润率高达 300%，远远超过了同期纳斯达克和美国证券交易所内生物科技股指数的上涨幅度。

生物技术投资者需要对自己的投资决定充满信心，同时也需要一定的耐心等待他们的股票在没有援助和鼓励的情况下得以获利。因为这个行业还具有很强的投机性，许多零售经纪人还不了解也不愿意涉足这个行业。现在，人们经常将此行业与互联网相提并论。一名生物技术投资者即使经过不懈的努力，也只能了解到一些必备的有关他们所持有股票的知识并形成对这个领域的粗浅认识。

在市场出现持续低迷的情况下，失去信心的个人投资者们就成为“高买、低卖”的牺牲品。幸运的是，现在市场已经不会象以前那样持续走低。在前几十年，一个领域会持续 3 年或更长的时间处于低谷。但在 1980 年，生物技术股票的价格下跌仅仅持续了两个多月。

在生物技术投资领域，发现具有长期增值潜力的股票的实践经验和技巧还未被投资者们深刻理解和认同，至少在目前还没有。市场分析家们经常需要预测从一个获利季度到另一个获利季度的股价变动，但在生物技术这种波动幅度较大的领域中，准确地预测则需要更长的时间。生物技术股票股价波动主要是由机构投资者交易状况、整个大势走向以及市场对一个公司短期内获利能力的评价（通过与其他投资方式相比较）决定的。这种波动稍纵即逝、复杂多变，因此很难预见。只有那些高瞻远瞩并关注于一个公司实际增值潜力的生物技术股票投资者，才可能获得与这个产业的巨大发展潜力相应的利润。谁能够像二三十年前预测到计算机业的发展前景那样来看待生物技术产业，谁就能得到丰厚的回报！

第 1 章 开 篇

我们正面临着一场变革！

史帝芬 霍夫曼博士，美国联邦海军医学研究院

1.1 生物技术：世界上最早出现的产业之一

绝大多数投资者们都认为生物技术是世界上最更新的产业之一，从市场的角度来看，的确如此，但是如果从历史的角度出发，这种观点却是极其不正确的。生物技术用最简单的定义来说，是包括所有以应用为目的而运用生物技术体系及方法的技术。按照这一标准，生物技术产业已经有几千年的历史了，至少在公元前 3500 年的时候，人们就已经学会利用微生物将糖和淀粉转变为酒精，也就是在那时，古代的苏美人就已经发现了怎样酿造啤酒的技术。家畜良种的培育以及应用农业技术提高农作物产量也都采用了由古代延传至今的生物技术。从烤面包、做干酪到管理一家污水工厂、经营一家制药公司，人们的工作都是相同的，利用活的有机体，通过一定的生物学工序，以期得到有实用性的成果。有些人认为生物技术产业只不过是制药产业的分支，而从上面的定义来看，反过来说才是正确的（即制药产业是生物技术产业的分支）。从人类文明的角度出发，生物技术的出现比制药业产生的年代更久远，在人类文明中的作用

更基本，而制药则仅仅是以研制开发和销售药品为目的的商业行为。

在过去的 10 年中，生物技术以惊人的速度发展，然而生物技术产业仍然服务于设法利用活有机体的组织来获得有用的结果这一使命。生物技术产业当前最新的目标是研制开发新一代药物及医疗技术。尽管生物技术还有更为广阔的经济潜力，但是由于经济和历史原因，医学已经成为生物技术产业的主要研究领域和最具吸引力的投资领域。

大约 15 年前，当詹姆斯·沃森博士意识到他和他的合作者们已经发现了 DNA 的结构时，他抑制住内心的激动跑到位于剑桥大学的最近的酒吧，向众人宣布他已经揭开了“生命的秘密”。他的科研小组发现的确实是一个生命的秘密，而且是一个非常重要的秘密，这一发现很快引发了许多与之紧密相关的科学问题：DNA 作用的精确程度如何，它在疾病中起什么样的作用，DNA 密码说明了什么，DNA 密码是否可以被改变？

同许多其他重要的科学难题一样，重大的问题只能通过将它们分解成易于驾驭的小问题的方法去解决，这就导致了一些分支科学的产生。基因组学是因破解人类基因组全部的 30 亿单位代码的需求发展而来的；官能基因组学是因研究隐藏在基因组中的机制及信息的需求发展而来的。科学家们寻求通过精确切断和连接分子链的方法来改变 DNA。随着各种质疑和问题的增多，该学科的部分研究者们开始逐步研究这些难题，并且逐渐开始找到了解决各种问题的方法。

在生物技术产业发展过程中世界一流的大学起到了关键性的作用。生物科学及科研基金决议受人们普遍愿望的左右，这个普遍的愿望就是寻找我们当前所面临的最紧迫的问题的答案。渴望理解和

控制人类疾病已经成为一股强大的力量，迫使生物技术研究最终朝着医学技术的方向发展。例如，探究癌症本质的重要性足以吸引研究基金，探究癌症本质所具有的挑战性也足以引起许多科学家的兴趣。

科学发现这种艰苦的发展历程永远铭刻在生物技术产业的发展史册上。科学研究的每一个发现都揭开了人类生物学的一小部分困惑，而那些专业性生物技术公司研制出的新产品，每一种都以从先驱研究者在该领域的方法和洞察力中获取利益为目的。

现在，在美国证券市场上有 ~~源~~ 多家公开上市的生物技术公司，其中绝大多数从事的是治疗人类疾病的新药物的研制和开发。这些公司的目的在表面上都是一致的，而实际上，生物技术产业有着惊人的多样性，它有许多不同的分支和不计其数的科研人员。生物技术产业的这种多样性的原因归结于该产业的科学基础。

对传统制药业和生物技术产业之间区别的描述使我们明确了这种区别的意义。制药公司寻找所有的生物活化分子，有时候也被称作药物目标。如果人们发现了一种能对生物系统产生显著影响的分子，人们就会进行进一步的试验，旨在探明哪些人体系统受该药物的影响，以及这些人体系统在该药物的作用下会产生什么样的变化。人们曾经用一种从柳树皮中得到的萃取物来抑制疼痛，阿斯匹林就是从这一传统疗法中发展而来的。最近，人们在太平洋紫杉树的树皮中提取出一种名为泰克斯沃的物质，该物质对某些形态的乳腺癌有一定的抑制作用。随着对人体化学成分研究的深入，专家们已经发现多种抑制生物化学反应的药物。例如，目前比较流行的兴奋剂普罗扎克，这种兴奋剂在相对较新的同类药物中是处于第一位的，这类药物被称作选择性血清素再次吸收抑制剂（简称 ~~奈~~ ~~西~~ ~~酞~~ ~~胺~~，在确定

了消沉的特征通常受大脑中血清素不足所决定之后，科研人员发现了通过阻止大脑神经细胞对血清素的正常吸收从而增加大脑血清素含量的方法（抑制再次吸收）。选择性血清素再次吸收抑制剂在许多精神失常病例的治疗中都取得了显著的疗效，但是这些抑制剂并不是万能的灵药，它们必然会产生许多人类不愿意看到的副作用。

寻找药物目标、使它们发生化学变化再试验它们对人体的影响，这种传统的试错法（~~传统过程~~）按生物技术的标准来衡量是不太妥当的。同时，这种传统过程也因为制药业主要致力于开发小分子药物而受到严重的限制，这里所说的小分子药物是指那些能很容易地穿过肠道壁直接进入血液循环系统的药物。传统制药业的另一个重要特征是，它们主要致力于开发用来阻止和抑制与疾病有关的生物反应的制剂。这是一种非常严重的局限性。值得一提的是，迄今为止，制药业所研制的全部药物仅仅是人类所需药物的一个零头。据估计，人体由 ~~100000~~ 种不同的蛋白质构成，而现有的药物只能对其中的 ~~1000~~ 种产生影响。

与此相反，~~基因工程~~公司利用生物技术研制而成的药物 ~~转基因产品~~ 是一种非常引人注目的产品，因为它与传统的药物相比是如此地不同。~~转基因产品~~ 是一种大分子药物（一种蛋白质），它能够直接刺激血红细胞的代谢物并用以处理许多不同的情况，它是人体活化成分的转基因产品。作为最早通过人体转基因而获得的药物，~~转基因产品~~ 具有明显的功效，在这一点上，没有任何一家传统制药业的小分子药物可以与之相媲美。

生物技术产业和传统制药业研制的药物之间的区别实质上比上述所说的还要深刻，但是它们的区别可以用一个词来概括，即“专门性”。生物技术在药物开发中的应用依靠的是细胞和分子作用的详

细信息，尽管这方面的知识体系远未达到完善的程度，但是现有的知识体系已经使生物技术公司具有研制以精确的方法作用于生物机体官能的药物的能力。例如，几年前美国基因工程技术公司（Genentech）生产的人类胰岛素精确的复制品极大地提高了治疗糖尿病的安全性，从而取代了以往从家畜身上提取的容易产生副作用的胰岛素。

反复试验而研制出的药物，通常会产生许多人们不希望产生的反应，因为这些药物产生的作用并不是全部针对疾病的，其副作用通常是无法预测的，有时甚至是危险的，因为各种传统药物在人体内的作用机制及其相互作用尚未完全弄清楚。例如，一种类似于可待因（Codeine）的麻醉止痛药对人体整个神经系统都有影响，而且不同的剂量会产生不同程度的影响，如困倦、上瘾甚至死亡。而通过生物技术研制的专门用于止痛的药物则只对痛觉神经细胞或大脑官能产生影响。如果能够研制出只对疾病所牵涉到的细胞和分子产生作用的新药物，那么这种药物很可能更为有效，同时不会产生意外的副作用。药物疗效专门性的不断提高是药物发展的一个巨大进步，也是从事药物开发的生物技术公司的目标。

由于生物技术从新兴科学的基础上发展而来，所以生物技术产业有能力解决那些距传统制药业发展的研究范围之外很远的问题，正是由于这个原因，生物技术被认为是从制药业分离出来的一个分支，这一领域所涵盖的决不仅仅是传统的药物研制方法。生物技术产业正在创造全新的技术，其领域所具有的革新性从其大有可为的研究方向可见一斑：

- 药用蛋白质生物技术开发的有效药物。早期的蛋白药物包括人胰岛素、生长（激）素和 英国公司的 胰岛素。人体可以制造成千

上万种蛋白质，这意味着越来越多的基于蛋白的药物将得到进一步的开发。

- 单克隆抗体机体内自然免疫物质的多个复制品。这些新药的开发占生物技术开发药物的一大类，抗体由机体自身产生，并可用来攻击感染性生物有机体或肿瘤细胞。

- 免疫系统调节者调节免疫系统的分子。它们以与 ~~抗原~~ 刺激产生新血红细胞类似的方式，增强机体的免疫功能。如果机体免疫系统变得太具攻击性，可以攻击机体自身，引起像狼疮一样的疾病，这些分子也可以起到遏制免疫系统的作用。

- 基因疗法改变基因以修复致病基因的治疗方法。

- 血管发生通过制造新血管来治疗心脏病以及其他病变的基因疗法。

- 抗血管发生通过阻止新血管的产生，使肿瘤“饥饿”，达到扼杀“肿瘤”的目的。

- 组织再生。通过刺激组织生长，恢复受损的机体。

- 武装的病毒制造经过加工的病毒，用以攻击肿瘤细胞。

- 干细胞疗法控制人体最基本的细胞——干细胞，能够产生任何类型的新组织。

- 药物给送能够将药物直接运输到病灶的新系统。

- 有疗效的疫苗能预防疾病的疫苗。曾被认为是绝对有效的预防手段。目前，从肿瘤病人身体里得到的自体移植疫苗已在市场上出售。

- 信号传导通过细胞间或细胞内的生物信息传递，调节细胞功能。

- 光动力学疗法。通过光激活在特定病灶的药物的疗效。已面

市的第一种这类疗法是治疗因血管退化引起的失明。

- 药物基因组学针对特定的家族病或疾病系，修整药物疗法的基因组学。
- 端粒利用高度特化的 端粒酶片段来控制老化和肿瘤。

生物技术研究已经从实验室工作台的试验发展为具有相当规模的产业，并朝微型化方向发展，随着药物精确性和专门化的程度越来越高，许多新技术应运而生。生物技术研究领域包括：

- 基因组学破译各种基因的精确功能。
- 蛋白质组学研究机体内的蛋白质。
- 组合及 高通量筛选化学开发新技术以选择发展前景较好的药物。
- 试验的完善在临床试验阶段，根据需求和特点预筛药物受试者，以节省时间和节约金钱。
- 计算机建模建立药物在人体内效应的计算机模型，对药物进行预测。
- 生物信息学优化和管理越来越多的生物数据。
- 基因重组通过生产和检测人造基因，加快进化速度。
- 高通量分析通过在小型的、自动化的化学实验室里对成千上万种化学反应进行测试，使药物开发实现自动化，极大地加快药物开发速度。
- 制药将人类基因插入动物体内的基因组，生产药物或用于研究。

与此同时，生物技术还以人们意想不到的方法运用基因工程、

计算机技术以及大分子蛋白质等高新技术生产其他新产品，这些方法包括：

- 生物芯片用于大量、快速检测疾病的病理特征、病人 的特征及实验室研究的微型芯片。
- 食物疗法用转基因食品产生治疗效果。
- 防止衰老的生物技术。
- 生物统计学以遗传学特征为基础的学科。
- 微型机器人学将细胞的分子和遗传分子作为机器使用。
- 生物计算机将细胞和遗传学机理运用于计算机。

从整体上来看，以上所列举的新技术及新的治疗手段的清单向我们展示了生物技术产业巨大的发展前景。制药研究及制造业协会声称，“我们可以期待开发新药物，从而在战胜疾病的领域中取得空前伟大的进步。” 生物技术发展的历史使我们对这句话的含义有所理解。 年出生的人，按当时人的平均寿命只能活到 岁。两种重要的新生物技术在延长人的寿命方面发挥了主要作用。在发达国家，疫苗和抗体几乎消除了百日咳、麻疹、白喉以及脊髓灰质炎（小儿麻痹症）导致死亡的可能性。到 年，美国新生儿未来可能达到的寿命的平均值为 岁。当然，功劳并不完全属于疫苗和抗体，但是它们的重要性是毫无疑问的。现在，已经有十几种可以与延长生命的疫苗和抗体相竞争的新技术，而这些新技术也是从生物技术产业的发展中得来的。